Environnement Canada Environment Canada

Cote air santé

La trousse scolaire – 5e et 6e année

2E CAHIER : ENVIRONNEMENT

Plans de cours qui explorent la qualité de l'air, l'électricité, et les ressources naturelles

Canada

Remerciements :

Gestion du projet : Chantal Duhaime (Agente de sensibilisation; Service de prévision pour la santé et la qualité de l'air)

Nous tenons spécialement à remercier les enseignants, les élèves et les réviseurs de tout le Canada qui ont fourni leurs commentaires. Nous tenons également à remercier Ian Khan, météorologue à Environnement Canada Atlantique à Halifax en Nouvelle-Écosse, pour son expertise technique.

Ce plan de cours est une version adaptée de la publication d'origine.
Ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, BC Transit et Environnement Canada (2005). A Teacher's Guide to Clean Air. www.transitbc.com/clean_air/.

ISBN : 978-0-660-21807-6
N° de cat. : En84-105/2-2014F-PDF

À moins d'avis contraire, il est interdit de reproduire le contenu de cette publication, en totalité ou en partie, à des fins de diffusion commerciale sans avoir obtenu au préalable la permission écrite de l'administrateur du droit d'auteur d'Environnement Canada. Si vous souhaitez obtenir du gouvernement du Canada les droits de reproduction du contenu à des fins commerciales, veuillez demander l'affranchissement du droit d'auteur de la Couronne en communiquant avec :

Environnement Canada
Informathèque
10, rue Wellington, 23e étage
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Téléphone : 819-997-2800
Ligne sans frais : 1-800-668-6767 (au Canada seulement)
Télécopieur : 819-994-1412
ATS : 819-994-0736
Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca

Photos : © George Lantz (Vision Photography) and Victor Bezrukov

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Environnement, 2014

Also available in English

Guide de référence rapide

Leçon	1 : Sois au courant de ce que tu respires! Les répercussions environnementales de la production d'électricité	2 : La qualité de l'air et l'environnement : retracer nos actions jusqu'aux ressources de la Terre
Aperçu	Ce cours utilise des bandes dessinées, des napperons rotatifs et des cartes conceptuelles adhésives pour enseigner aux élèves le lien entre l'électricité et la qualité de l'air. Les sujets comprennent la Cote air santé (CAS), les ressources renouvelables et non renouvelables, les technologies émergentes, la pollution atmosphérique et les combustibles fossiles.	Cette leçon fait le lien entre des choix quotidiens et des sources d'énergie renouvelables et non renouvelables. Des activités courtes et ciblées retiennent l'attention des élèves alors qu'ils enrichissent leurs connaissances sur la qualité de l'air, les combustibles fossiles et l'électricité.
Page	2	21
Matériel	• Projecteur • Grandes feuilles de carton • 2 ou 3 carnets de Post-it® • Marqueurs (8)	• Gelée de pétrole (vaseline) • Papier/carton blanc OU petits et grands bocaux • Grandes feuilles cartonnées • Marqueurs
Préparation	• Présentation des héros de l'air pur (p.4; transparent) • Activité de napperons rotatifs (p.5-6; 1 par groupe de quatre) • Cartes conceptuelles adhésives (p.7; 1 par groupe) • Support de lecture en groupe (p.8-17; 1 par groupe) • Exercice de bande dessinée (p.18; 1 par élève)	**Une semaine plus tôt** : Préparation relative à la pollution visible (voir les instructions) **Avant le cours** : Préparer les grandes feuilles (voir les instructions) • Haut les mains (p.23; transparent) • Lectures du carrousel (p.24-32; 1 par groupe) • Rapport sur la qualité de l'air (p.33-34; 1 par élève)
Thèmes pédagogiques	Ressources biologiques et non biologiques; Sources renouvelables et non renouvelables d'énergie électrique	Ressources biologiques et non biologiques; Sources renouvelables et non renouvelables d'énergie électrique

1 : Sois au courant de ce que tu respires! Les répercussions environnementales de la production d'électricité

Ce cours utilise des bandes dessinées, des napperons rotatifs et des cartes conceptuelles adhésives pour enseigner aux élèves le lien entre l'électricité et la qualité de l'air. Les sujets comprennent la Cote air santé (CAS), les ressources renouvelables et non renouvelables, les technologies émergentes, la pollution atmosphérique et les combustibles fossiles.

Matériel

- Projecteur
- Grandes feuilles de papier
- 2 ou 3 carnets de Post-it®
- Marqueurs (8)

Préparation

- Présentation des héros de l'air pur (p.4; transparent)
- Napperon rotatif OU grande feuille de papier (p.6; 1 par groupe)
- Cartes conceptuelles adhésives (p.7; 1 par groupe)
- Supports de lecture en groupe (p.8-17; 1 par groupe)
- Exercice de bande dessinée (p.18; 1 par élève)

Liens avec le monde réel

- Comprendre que l'électricité est générée de nombreuses manières différentes et que certaines engendrent moins de pollution atmosphérique que d'autres.
- Comprendre que la CAS fournie avec les prévisions quotidiennes d'Environnement Canada reflète la qualité de l'air dans la région et peut permettre de prendre des décisions éclairées.

Thèmes au programme

- Les sources renouvelables et non renouvelables d'énergie électrique

Pour une liste des résultats d'apprentissage, veuillez vous reporter à la fin de ce document.

Mise en contexte

1. **Affichez le transparent 1 : Présentation des héros de l'air pur.**

2. **Demandez :** Que demandent-ils? Qu'est-ce qu'ils veulent dire?

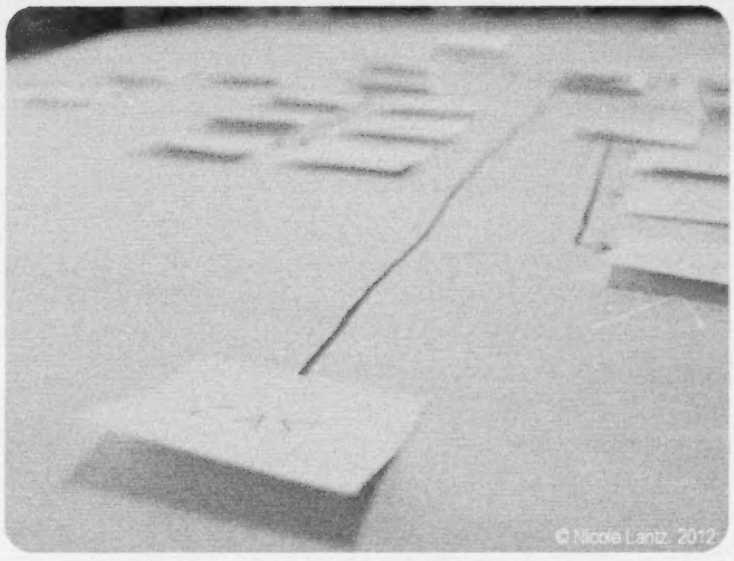
Stimulation des idées : Activité du napperon rotatif (10 min)

3. **Divisez** les élèves en groupes de quatre, assis en cercle ou autour d'une table. Attribuez à chaque groupe une méthode différente de production d'électricité, en choisissant si possible les méthodes pertinentes pour la région (par exemple, centrales électriques au charbon, barrages hydroélectriques, turbines marémotrices, éoliennes, panneaux solaires, biomasse, géothermie.

4. **Distribuez** à chaque groupe un agrandissement du **document 1 : Napperon rotatif** ou séparez une grande feuille de papier selon le modèle.

5. **Lisez les instructions et discutez-en**, puis effectuez l'activité, soit de manière informelle ou en imposant un délai de rotation du napperon (par ex., 1 min).

6. **Demandez** à chaque groupe de faire part d'un élément de chacune des sections de leur document : par exemple, un élément positif (+), un élément négatif (-) et un élément intéressant (I).



Restructuration : recherche de consensus
Cartes conceptuelles (de 30 à 40 min)

7. **Divisez** la classe en huit (8) pour créer des petits groupes.

8. **Distribuez les cartes conceptuelles adhésives** et **les supports de lecture**, les grandes feuilles de papier, les carnets de Post-it® et les marqueurs.

9. **Passez en revue** les instructions avec toute la classe. Ensuite circulez dans la classe et surveillez la progression.

10. **Combinez les petits groupes**. Vous devriez maintenant avoir quatre (4) groupes moyens. Demandez aux élèves de passer en revue les cartes conceptuelles et de collaborer pour les réviser et atteindre un consensus.

11. **Combinez les groupes de taille moyenne** pour obtenir deux (2) grands groupes et encouragez la recherche de consensus.

12. **Combinez les grands groupes** et aidez à atteindre un consensus pour l'ensemble de la classe.

Application et conclusion (de 15 à 90 min)

13. **Distribuez le document 4 : Exercice de bande dessinée. Lisez les instructions et discutez-en** avec les élèves. **Décidez** si les élèves effectueront tout l'exercice en classe ou s'ils le finiront à la maison.

14. **Présentez** aux élèves le **transparent 1 : Présentation des héros de l'air pur** à nouveau.

15. **Discutez**, avec toute la classe, de la signification possible de la bande dessinée.

Pour gagner du temps

(Casse-tête modifié : de 5 à 10 min de moins)

- **Attribuez un nombre** de un à quatre aux élèves.
- **Associez** à chaque nombre une méthode de production d'électricité (plutôt qu'à chaque groupe).
- **Distribuez** à chaque élève, une copie du **document 1 : Napperon rotatif** et demandez à chacun et chacune de remplir chaque section en le faisant pivoter.
- **Demandez** aux élèves de faire part à un partenaire d'un élément positif, d'un élément négatif et d'un élément intéressant.

Conseils aux enseignants

- Laissez les élèves travailler à deux pour susciter des idées avant de commencer l'exercice.
- Décidez si les élèves effectueront tout l'exercice en classe ou s'ils le finiront à la maison.
- Enseignement différencié : associez les élèves ayant des capacités artistiques avec des élèves plus à l'aise avec des concepts scientifiques.
- Utilisez un logiciel éducatif de bande dessinée en ligne pour ajouter une composante technologique.

Présentation des héros de l'air pur

animer

Napperon rotatif

1 Réfléchis aux répercussions environnementales associées à l'**obtention**, à la **préparation** et à l'**utilisation des ressources naturelles pour produire de l'électricité.**

2 **Un tour de napperon**

Écris dans la section se trouvant devant toi. Fais ensuite pivoter le napperon et écris dans la section suivante. Continue ainsi jusqu'à ce que tu retrouves la première section.

3 **Positif, négatif, intéressant**

Sous chaque sujet, organise tes idées selon les catégories positif (+), négatif (-) ou intéressant (I).

- **Positif** : aspects avantageux liés au sujet (phrases ou questions)
- **Négatif** : aspects désavantageux liés au sujet (phrases ou questions)
- **Intéressant** : toute idée intéressante.

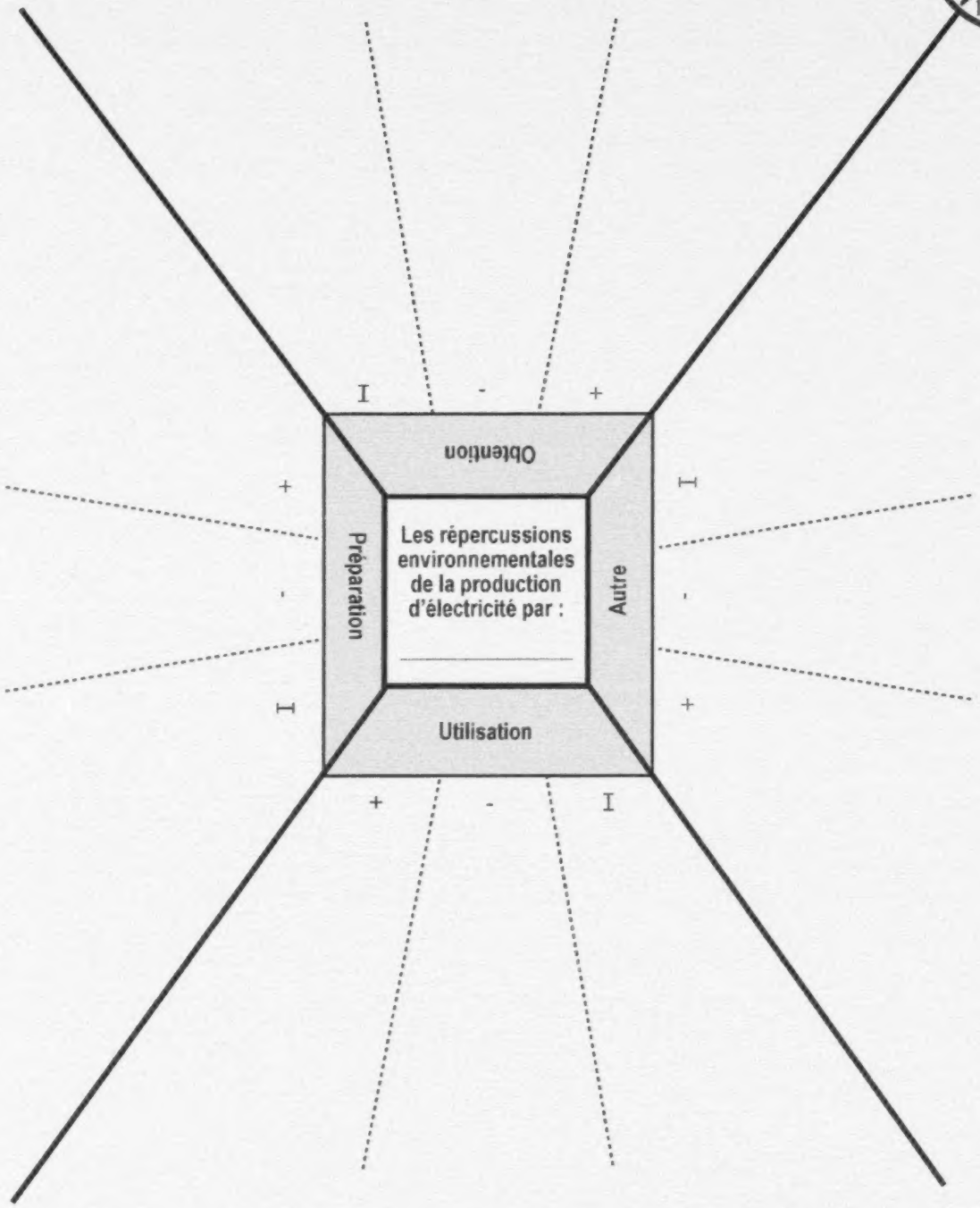
4 **Obtention, préparation et utilisation des ressources naturelles pour produire de l'électricité**

- **Obtention** - Réfléchissez à la manière dont les **ressources naturelles** sont **récoltées** ou **extraites**. Quel type de pollution intervient alors?
- **Préparation** - La station de production d'électricité utilise-t-elle directement des matières premières ou des **ressources naturelles** doivent-elles d'abord être transformées? Est-il nécessaire de construire quelque chose? Quel type de pollution intervient alors?
- **Utilisation** - Quel type de pollution a lieu lors de la production de **l'électricité**? Existe-t-il d'autres répercussions environnementales?
- **Autre** - De quoi entends-tu parler dans les actualités, dans ta famille, etc.?

Le savais-tu?

Une répercussion environnementale est l'effet, généralement négatif, d'une activité humaine sur un lieu.

produire


I
-
+
Obtention
+
-
I
Préparation
Les répercussions environnementales de la production d'électricité par :
_____
Autre
I
-
+
Utilisation
+
-
I

Cartes conceptuelles adhésives

L'une des conséquences environnementales de la production d'électricité est la dégradation de la qualité de l'air. Cette activité permet d'explorer les liens entre l'électricité et l'index de qualité de l'air canadien, la Cote air santé (CAS).

EN PETITS GROUPES

1 **Recopie** chacun des mots suivants sur des Post-it®. Place-les sur une grande feuille de papier. Devine les liens entre eux.

- Électricité
- Renouvelable
- Non renouvelable
- Ressources naturelles
- Pollution atmosphérique
- Récolter
- Extraire
- Combustibles fossiles
- Géothermie
- Marées
- Soleil
- Cours d'eau
- Vent
- Biomasse
- Charbon
- Pétrole
- Gaz naturel
- Répercussion environnementale
- Smog
- Particules Fines (PM)
- Ozone troposphérique (O_3)
- Composés organiques volatiles (COV)
- Oxydes d'azote (NO_x)
- CAS

2 **Passe rapidement en revue** les textes pour décider ceux que tu liras en premier et la manière de diviser le travail. Est-ce que tu les liras tous à haute voix ou est-ce que vous en lirez chacun un?

3 **Lis en cherchant** les mots dans la liste de mots. Tu peux même les surligner. Pendant que tu lis, **trie** les mots par groupes en déplaçant les Post-it® sur la grande feuille. Explique pourquoi tu regroupes les mots ainsi. Cela t'aidera à réussir ta carte conceptuelle.

4 **Relis les** renseignements pour fournir les détails demandés.

5 **Rejoins** un autre groupe. Comparez entre vous les cartes conceptuelles en les décrivant pour y déceler des différences.

6 **Modifiez** les cartes jusqu'à ce que vous tombiez d'accord.

Stratégie de lecture

connecter

- Lis le titre.
- **Recherche** les indices, les mots en caractères gras ou les images.
- **Question :** qu'est-ce que cela signifie?
- **Surligne** les mots que tu ne connais pas.
- Lis la première phrase de chaque section.
- Lis tout l'article.

connecter

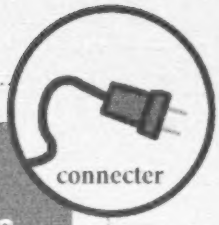
A. Que se passe-t-il lorsque l'on extrait, transforme et brûle des combustibles fossiles pour produire de l'électricité?

Les combustibles fossiles sont des ressources naturelles non renouvelables, telles que le charbon, le pétrole et le gaz naturel, qui se forment à partir de matières végétales et animales anciennes.

EXTRAIRE ET TRANSFORMER DES COMBUSTIBLES FOSSILES :

COV

Les procédés pour **extraire**, traiter et entreposer des **combustibles fossiles** ont des répercussions environnementales. Certains **combustibles fossiles**, par exemple, peuvent s'évaporer. Ce qui signifie qu'ils se transforment de l'état liquide en un état gazeux et deviennent des polluants dans l'air que nous respirons. Parfois, nous pouvons sentir les polluants atmosphériques, comme dans une station-service. Le mot volatile signifie « qui se répand dans l'air »; lorsque cela se produit, les polluants sont appelés des **composés organiques volatiles (COV)**.



NO_x

BRÛLER DES COMBUSTIBLES FOSSILES :

Lorsque nous brûlons des **combustibles fossiles**, nous créons une pollution atmosphérique qui est nuisible pour la santé humaine et l'environnement.

Qu'est-ce qui peut brûler des combustibles fossiles?

- les véhicules à moteur, les navires et les avions
- les centrales électriques (pour la production d'électricité)
- les usines
- les systèmes de chauffage (chaudières à mazout et à gaz)
- les outils de jardin fonctionnant à l'essence

EFFETS AGGRAVANTS :

La combinaison de **COV** et de **NO_x** peut produire de l'**ozone troposphérique.**

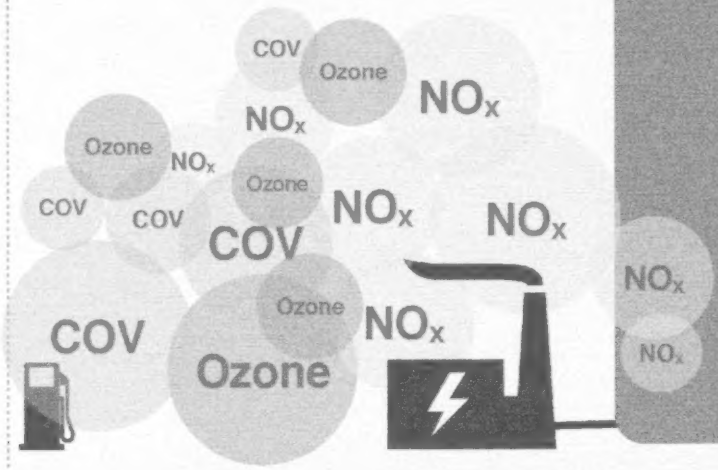
Polluants atmosphériques courants

- dioxyde de carbone
- méthane
- composés organiques volatiles (COV)
- particules fines (PM)
- NO_x (oxydes d'azote)
- dioxyde de soufre
- monoxyde de carbone

Le savais-tu?

Certains polluants atmosphériques sont des gaz à effet de serre. Ces derniers peuvent engendrer des changements dans le climat de la planète. Tous les polluants atmosphériques ne sont pas des gaz à effet de serre et tous les gaz à effet de serre ne sont pas des polluants atmosphériques.

Des mesures prises pour réduire la pollution atmosphérique peuvent également réduire les émissions de gaz à effet de serre.



B. Particules fines

En hiver, lorsque les poêles à bois de toute une communauté fonctionnent à plein régime, la quantité de particules fines dans l'air peut alors atteindre des niveaux très élevés.

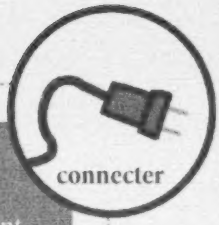
Les particules fines peuvent être petites ou très très petites

Les particules fines (PM) sont des poussières de solides ou des gouttes de liquides si petites qu'elles peuvent flotter dans l'air. Parfois, elles sont visibles (fumée, suie ou poussière). D'autre fois, elles peuvent être si petites qu'elles semblent invisibles. Elles sont alors uniquement observables avec un puissant microscope.

Les PM sont si petites que nous les respirons par le nez ou par la bouche sans même nous en rendre compte. Certaines pénètrent profondément dans nos poumons et engendrent des maladies.

L'origine des particules fines est très diverse

Les PM sont produites *directement* à partir de sources **renouvelables** et **non renouvelables**. Les principales sources découlant d'activités humaines sont le brûlage du bois, que ce soit dans un poêle à bois ou lors d'un incendie de forêt (**renouvelable**), et le diésel (**non renouvelable**) des véhicules tout-terrains.



Sel de voirie

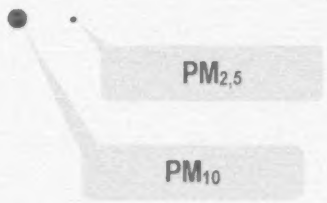
Une autre source de particules fines en **hiver** est le sel de voirie.

Électricité

Une source directe de PM est le brûlage de **combustibles fossiles (non renouvelables)** ou de **biomasse (renouvelable)** pour produire de l'électricité. Les centrales électriques alimentées par la **biomasse** brûlent du bois, des déchets agricoles, des déchets de construction ou des déchets de bois. Des équipements spéciaux peuvent permettre d'éviter de rejeter des **PM** dans l'air.

Les particules fines pénètrent dans les poumons

Dans certaines provinces et territoires, les **particules fines** sont le type le plus grave **de pollution atmosphérique** locale. Elles peuvent être plus dangereuses pour la santé humaine que l'**ozone troposphérique** et d'autres polluants atmosphériques.

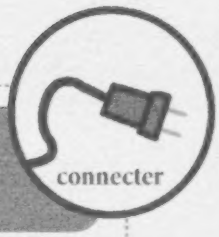


Petites comment?

- Les **PM** sont si petites qu'elles se mesurent en micromètres (µm). Prend une règle et regarde ce que représente un millimètre. Les micromètres sont si petits qu'il en faut 1000 pour faire un millimètre!
- Les **particules fines** ayant un diamètre de 10 µm ou moins s'appellent des PM_{10}. Elles sont sept fois plus petites que l'épaisseur d'un cheveux humain.
- Les $PM_{2,5}$ ont un diamètre de 2,5 µm.

Le savais-tu?

Un seuil sécuritaire d'exposition pour les PM n'a pas été identifié. Les personnes souffrant des troubles respiratoires peuvent ressentir un effet même lors d'une dégradation minime de la qualité de l'air.



C. Ozone troposphérique

Les NO_x se forment dans l'air lors du brûlage de combustibles fossiles. Ils constituent l'un des éléments gazeux qui réagissent pour créer de l'ozone troposphérique.

On pourrait dire qu'il existe deux types d'ozone : le bon et le mauvais

Le bon ozone se trouve dans la stratosphère, flottant à 25 kilomètres au-dessus de nos têtes. Cette « couche d'ozone » protège la vie sur Terre. C'est en quelque sorte l'écran solaire naturel de la planète, la protégeant des dangereux rayons ultraviolets (UV) du soleil.

Le mauvais type d'ozone est l'**ozone troposphérique**. Cet ozone est produit dans l'air se trouvant le plus près de la surface de la Terre (la troposphère). L'**ozone troposphérique** est l'un des deux principaux composants nocifs du smog. Le **smog** contient également des particules fines.

L'ozone troposphérique se forme dans l'air

Deux facteurs engendrent la formation de l'ozone troposphérique : les COV et les NO_x. Les **COV** sont des fumées qui se mélangent à l'air lorsque des produits chimiques liquides s'évaporent. Il est parfois possible de les sentir dans l'air. Les NO_x se forment dans l'air du brûlage de **combustibles fossiles**.

L'**ozone troposphérique** se forme dans l'air lorsque des **COV** réagissent avec des NO_x. Cela se produit souvent lorsqu'il fait soleil et chaud.

L'ozone troposphérique est présent dans les villes et dans les campagnes

L'**ozone troposphérique** se forme au-dessus des villes et s'y accumule lorsque l'air est calme. Si le **vent** se lève, il peut le transporter sur plusieurs centaines de kilomètres dans la campagne.

L'ozone troposphérique nuit aux plantes

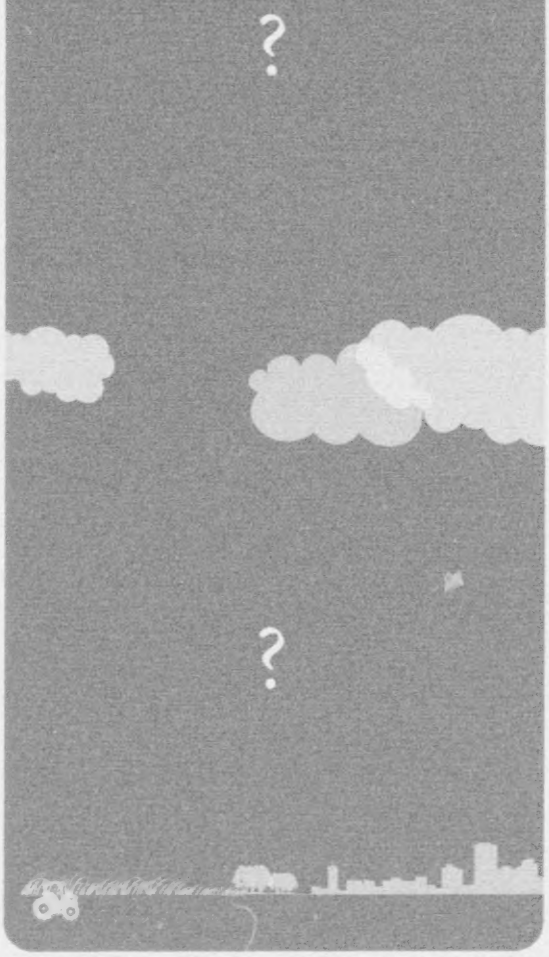
L'**ozone troposphérique** peut endommager les feuilles et empêcher la croissance normale des végétaux. Il est alors difficile pour les plantes de survive aux insectes et aux maladies. Lorsque les niveaux d'ozone sont relativement élevés au cours d'une longue période, les cultures vivrières (alimentaires) et l'agriculture en général peuvent en souffrir.

Des solutions sont à notre portée

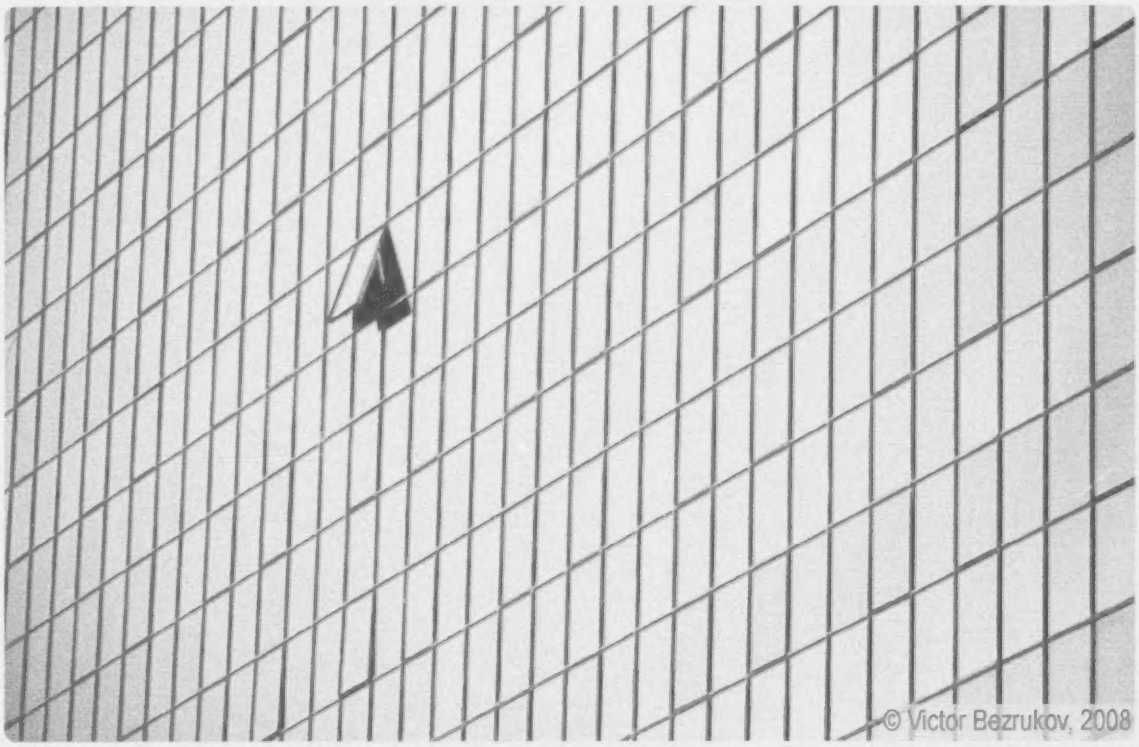
Chaque individu peut contribuer à rétablir un air sain. En effet, nous sommes tous individuellement responsables de la pollution : les gaz d'échappement de nos automobiles en sont la cause première. Si chacun et chacune d'entre nous marchait/pédalait une fois par semaine au lieu de prendre la voiture, nous réduirions la **pollution** atmosphérique. Pensez aussi à utiliser des combustibles plus propres et des manières plus respectueuses de produire de l'électricité.

Allume!

La plupart des nuages se forment dans la troposphère, où ont lieu les phénomènes météorologiques. Le bon ozone est-il au-dessus ou sous les nuages? Qu'en est-il du mauvais ozone?



D. Cote air santé



Puisqu'il n'est pas facile de voir la mauvaise qualité de l'air, Environnement Canada et Santé Canada ont créé un indice permettant à la population canadienne de prendre des décisions éclairées quant à son exposition à la pollution atmosphérique. Cet indice s'appelle la Cote air santé (CAS).

La **CAS** est calculée en fonction des risques relatifs d'un ensemble de polluants atmosphériques courants, connus pour nuire à la santé humaine.

La **CAS** comprend trois (3) polluants pouvant se trouver dans l'air, en ville ou en campagne, à tout moment de l'année :

- les **particules fines ($PM_{2,5}$)**,
- l'**ozone troposphérique (O_3)** et
- le **dioxyde d'azote (NO_2)**.

Comment utiliser la CAS

Pour utiliser cet outil, il faut vérifier la valeur et la couleur de la **CAS** dans les prévisions quotidiennes du site Web **Météo** d'Environnement Canada. Ce site fournit des relevés horaires de la **CAS** ainsi que les prévisions maximales pour le jour même, la nuit et le lendemain.

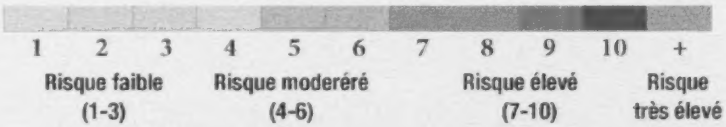
La **CAS** s'échelonne de 1 à 10. Plus le nombre est élevé, plus le risque à la santé est élevé (par ex., on parle de risque faible, modéré, élevé ou très

élevé). Cet indice est utile car il signale à la population canadienne si la qualité de l'air actuelle est adaptée à des activités extérieures ou s'il est préférable d'envisager de réduire l'intensité de ces activités extérieures. Le site fournit même des informations directes concernant la santé des enfants et d'autres groupes à risque. En utilisant la **CAS**, vous pouvez simultanément protéger votre santé, conserver un mode de vie actif et réduire la **pollution atmosphérique**! Après tout, la meilleure manière de ne pas s'exposer à la **pollution atmosphérique** est de ne pas en *produire*.

connecter

Allume!

- Pourquoi les enfants sont-ils considérés comme un groupe à risque?



Risque pour la santé	CAS	Messages relatifs à la santé	
		Population à risque	Population générale
Faible	1 à 3	Profitez de vos activités habituelles en plein air.	Qualité de l'air idéale pour les activités en plein air.
Modéré	4 à 6	Envisagez de réduire ou de reporter les activités exténuantes en plein air si vous éprouvez des symptômes.	Aucun besoin de modifier vos activités habituelles en plein air à moins d'éprouver des symptômes comme la toux et une irritation de la gorge.
Élevé	7 à10	Réduisez ou reportez les activités exténuantes en plein air. Les enfants et les personnes âgées devraient également modérer leurs activités.	Envisagez de réduire ou de reporter les activités exténuantes en plein air si vous éprouvez des symptômes comme la toux et une irritation de la gorge.
Très élevé	Plus de 10	Évitez les activités exténuantes en plein air. Les enfants et les personnes âgées devraient également éviter de se fatiguer en plein air.	Réduisez ou reportez les activités exténuantes en plein air,particulièrement si vous éprouvez des symptômes comme la toux et une irritation de la gorge.

Pour de plus amples renseignements sur la CAS, consultez le www.coteairsante.ca

connecter

E. L'électricité provenant de ressources

Pense à l'environnement. Il est généralement souhaitable de choisir des ressources renouvelables pour produire de l'électricité. Cependant, mêmes les ressources renouvelables peuvent polluer. Il est donc préférable de réduire la quantité d'électricité que nous utilisons.

Il est possible de produire de l'électricité à partir de ressources renouvelables ou non-renouvelables.

De nombreuses personnes au Canada essaient de produire de l'électricité tout en minimisant les impacts sur l'environnement. Ces personnes peuvent ainsi contribuer à améliorer la qualité de l'air et à réduire la valeur de la CAS.

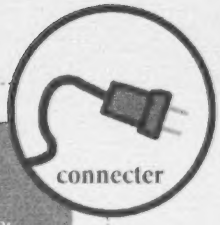
Il existe de nombreuses manières de produire de l'électricité à partir d'une énergie renouvelable.

1 Utilisation de l'énergie de la chaleur

BIOMASSE : Brûler de la **biomasse** pour faire tourner une roue ou « turbine » et ainsi produire de l'**électricité.**

GÉOTHERMIE : Utiliser la chaleur des profondeurs de la Terre pour produire de la vapeur qui, à son tour, génère de l'**électricité**.

SOLEIL : Utiliser l'énergie thermique du soleil pour produire de **l'électricité.**



2 **Utilisation de l'énergie de la lumière**

SOLEIL : Utiliser l'énergie lumineuse du soleil pour produire de l'électricité.

3 **Utilisation de l'énergie de la hauteur**

COURS D'EAU (BARRAGE) : Utiliser le débit de l'eau résultant d'une différence entre deux hauteurs pour faire tourner une turbine qui produit de l'**électricité**.

4 **Utilisation de l'énergie du mouvement**

COURANT : Laisser un cours d'eau faire tourner une turbine pour produire de l'**électricité** sans avoir besoin d'un barrage.

MARÉES : Utiliser le mouvement de va-et-vient des marées pour faire tourner une roue qui produit de l'**électricité**.

VENT : Laisser le **vent** faire tourner une turbine (dite « **éolienne** ») ou produire de l'**électricité**.

Allume!

L'énergie ne peut pas être créée ni détruite; elle est nécessaire pour produire de l'électricité. La clé est de trouver les sources d'énergie qui ont le moins de répercussions sur l'environnement.

- Quelle serait la source d'énergie parfaite?
- Serait-elle basée sur une ressource vivante (biologique) ou inerte (non biologique)?

Le savais-tu?

Au Canada, la majeure partie de l'électricité provient de **centrales hydroélectriques** (barrages construits dans des cours d'eau). Viennent ensuite la vapeur, l'énergie **nucléaire**, les turbines à combustion, le vent, la combustion interne et les **marées**[1].

[1] *(en anglais seulement)* Canadian Electricity Association. (n.d.). « Electricity 101. » [document PDF]. www.electricity.ca/media/Electricity101/Electricity101.pdf.

animer

Exercice de bande dessinée

Utilise une bande dessinée pour exprimer ta compréhension des répercussions environnementales de sources **renouvelables** ou **non renouvelables** d'énergie électrique. Donne vie à la scène à l'aide d'un dialogue, de poses et d'émotions. Considère la manière dont cette production électrique influe sur toi et/ou sur ta communauté. Réfléchis à la façon dont les choix personnels ont finalement un impact sur l'environnement. Tu peux créer tes propres personnages ou utiliser les **héros de l'air pur**.

Tu dois inclure :

- une bande dessinée d'une ou de plusieurs vignette(s);
- un ou plusieurs personnage(s) avec des bulles de dialogue ou de pensées;
- un niveau de langue et des illustrations adéquats;
- une orthographe, une grammaire et un usage corrects.

Les bandes dessinées présentant des super héros ont été utilisées pour illustrer des sujets de société depuis plus de 70 ans

L'histoire politique et culturelle a contribué à façonner l'évolution des bandes dessinées. Dans les années 1930, les super héros étaient des rebelles et des justiciers. La Seconde Guerre mondiale fut l'époque des héros patriotiques. Des héros tels que Wonder Woman ont servi de modèles pour les enfants afin d'encourager les dons dans le cadre de l'effort de guerre.

Depuis lors, les super héros ont pris de l'importance en sensibilisant les gens contre les dangers des drogues, des armes et des mines terrestres. Les super héros de bandes dessinées ont été choisis pour transmettre le message relatif à l'air pur.

Critères d'évaluation

Souligne au moins une source **renouvelable** ou **non renouvelable** d'énergie électrique.	/1
Critique ou appuie le choix de ressources **renouvelables** ou **non renouvelables** pour produire de l'**électricité**, en fonction de leurs répercussions environnementales.	/4
Présente une réflexion sur le contenu de la leçon; les idées sont exprimées de manière créative et soigneuse.	/5
Comprend un ou plusieurs personnage(s) ainsi que des bulles de dialogues ou de pensées. Des émotions ou des poses transmettent les idées.	/5
Le texte ne présente pas de fautes d'orthographe, de grammaire ni d'usage. Les illustrations sont appropriées et présentées dans une bande dessinée d'une ou de plusieurs vignettes.	/5
TOTAL	/20

Activités de développement

Particules fines

Les PM_{10} s'accumulent dans le nez et la gorge. Le corps tente de s'en débarrasser en éternuant et en toussant.

Les $PM_{2,5}$ sont si légères qu'elles peuvent pénétrer profondément dans les poumons par la trachée et les bronches. Elles s'accumulent dans de minuscules poches d'air (des alvéoles) par lesquelles l'oxygène entre dans le système sanguin. Cela peut engendrer des toux et une respiration sifflante à long terme. Les $PM_{2,5}$ contiennent en outre des produits chimiques. Ces derniers se mêlent directement au sang par le système respiratoire.

1. Représente le trajet des particules fines dans le système respiratoire.

Le circuit de la pollution atmosphérique

De la teinture orange dans de l'eau peut nous permettre de comprendre la **pollution atmosphérique**. Imagine que l'on verse un litre de teinture orange dans l'océan. La couleur sera visible pendant quelques secondes. Avec les vagues, la teinture orange se trouvera mélangée à l'eau dans l'immense océan. Ce n'est pas seulement la quantité d'eau qui dilue la teinture, mais également l'action du mélange exercé par les vagues.

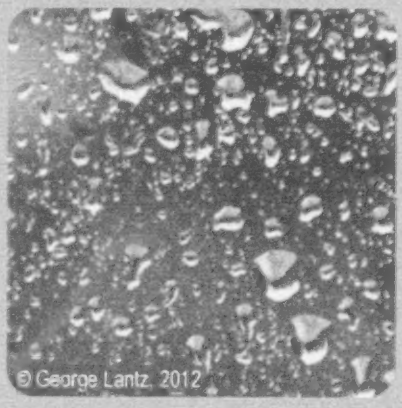
Imagine maintenant que l'on verser la même quantité de teinture orange dans une baignoire. L'eau du bain deviendra très orange. La couleur orange ne disparaîtra pas car elle est emprisonnée dans la baignoire, dans une petite quantité d'eau et qu'aucune eau propre ne se mélange avec elle.

Tu peux faire cette expérience à plus petite échelle, en utilisant une pipette, des bouteilles en verre et des seaux. Réfléchis à la manière de créer cette simulation.

Si des polluants atmosphériques se trouvent dans une grande zone bien aérée, ils se mélangent à l'air. Ils se séparent alors rapidement et se dispersent dans différentes directions, comme la teinture orange dans l'océan.

Cependant, les polluants peuvent être rassemblés ou emprisonnés dans une zone et s'accumuler tout comme la teinture dans la baignoire. C'est possible lorsqu'il n'y a pas de **vent**; les **conditions atmosphériques** sont alors calmes et la **pollution** demeure à un

Peux-tu fournir une légende à ce diagramme pour indiquer les $PM_{2,5}$ et PM_{10} dans le système respiratoire?



La pluie peut « lessiver » la pollution du ciel, mais où va alors la pollution?

Allume!

Comment s'appelle le passage d'une concentration élevée (un récipient) à une plus faible concentration (l'océan ou la baignoire)?

même endroit. Cela peut également survenir lorsque des collines et des vallées emprisonnent des polluants. Le résultat est une mauvaise qualité de l'air. C'est pourquoi l'indice de la **CAS** peut être plus élevé dans les villes entourées de collines ou de montagnes.

La qualité de l'air peut être améliorée en cas de précipitations. La **pluie** peut nettoyer le ciel de la **pollution.** On appelle parfois ce phénomène le « **lessivage** » de l'air. En fait, lorsqu'il fait beau et chaud dehors et que les **vents** sont assez légers, la qualité de l'air est souvent inférieure à celle d'un temps **pluvieux.**

Les rayons ultraviolets (UV) du soleil sont en effet nécessaires pour l'une des réactions chimiques responsables de la création de l'**ozone troposphérique** La direction du **vent** joue également un grand rôle dans le transport à vaste échelle de la **pollution atmosphérique** et de la **CAS** qui en résulte.

2. Une ville polluante située sur une colline déclare constamment que ses émissions élevées de polluants ne détériorent pas la qualité de l'air. Le maire de la ville précise :

« Une fois que les polluants sont dilués par l'action de la météo et transportés loin du site de production, ils ne constituent plus un problème. Nous avons mesuré la qualité de notre air la semaine dernière et elle était tout à fait acceptable. »

Tu dois prendre la parole lors d'une réunion communautaire dans cette ville, car les problèmes de qualité de l'air sont très sérieux là où tu vis. Puisque tu vis assez loin de cette ville, le maire ne juge pas tes propos dignes d'intérêt. Rédige les notes de ton intervention pour cette réunion avec le maire de la ville. Tu dois justifier tes déclarations avec des faits scientifiques.

2 : La qualité de l'air et l'environnement

Cette leçon permet de retracer nos actions jusqu'aux ressources de la Terre. Elle fait le lien entre des choix quotidiens et des sources d'énergie renouvelables et non renouvelables. Des activités courtes et ciblées retiennent l'attention des élèves alors qu'ils enrichissent leurs connaissances sur la qualité de l'air, les combustibles fossiles et l'électricité.

Matériel

- Gelée de pétrole (vaseline)
- Papier/carton blanc OU petits et grands bocaux
- Grandes feuilles cartonnées
- Marqueurs

Préparation

- *Une semaine plus tôt* : Préparation relative à la pollution visible
- *Avant le cours* : Préparation des grandes feuilles cartonnées
- Haut les mains (p.23; transparent)
- Lectures pour le carrousel (p.24-32; 1 par poste)
- Rapport sur la qualité de l'air (p.33-34; 1 par élève)

Liens avec le monde réel

- Comprendre comment les choix personnels peuvent améliorer la qualité de l'air et comment ils peuvent être retracés jusqu'à une énergie renouvelable ou non renouvelable.
- Prendre conscience du fait que la CAS donnée dans les prévisions quotidiennes d'Environnement Canada reflète la qualité de l'air dans la région et peut permettre de prendre des décisions éclairées.
- Faire la différence entre les technologies disponibles pour produire de l'électricité et la source initiale de cette énergie (ressources renouvelables et non renouvelables).

Thèmes au programme

- Les sources renouvelables et non renouvelables de l'énergie électrique

Pour une liste de résultats d'apprentissage, se reporter à la fin de ce document.

Au moins une (1) semaine plus tôt : Préparez l'activité de pollution visible[1] :

1. **Inscrivez** sur deux cartons une lettre (A,B). Étalez de la vaseline sur l'un des côtés du carton.

2. **Fixez** les cartons près l'un de l'autre sur une fenêtre extérieure, le côté enduit de vaseline vers l'extérieur. Faites cette activité lorsqu'il ne pleut pas et qu'il ne neige pas. Prenez note de l'endroit.

3. **Rentrez** un des cartons après une journée et l'autre après une semaine.

Avant le cours : Installez l'activité du carrousel :

4. **Affichez** 4 ou 5 grandes feuilles cartonnées dans la salle. En haut de chaque feuille, écrivez une phrase clé :

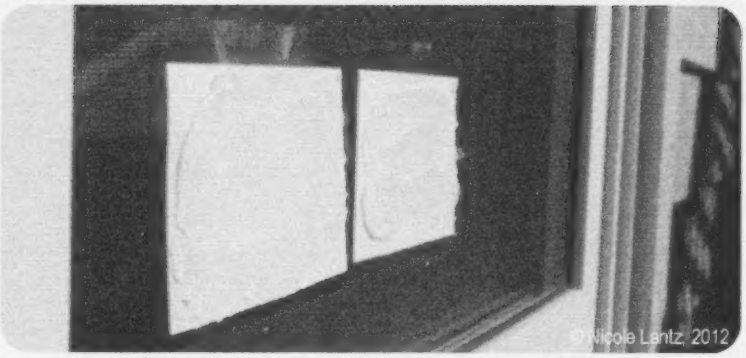
- Réduisez la combustion de combustibles fossiles.
- Choissez des sources d'électricité renouvelables.
- Consommez moins d'électricité.
- Évitez la combustion.
- Privilégiez les ressources renouvelables lors des achats
- CAS

5. En dessous, divisez verticalement la feuille en deux. À gauche, écrivez « Liste » et à droite, « Dessin ».

Mise en contexte et stimulation des idées (5 min)

6. **Montrez** aux élèves les cartons enduits de vaseline ou les bocaux.

7. **Montrez** à la classe le modèle Haut les mains (transparent). Demandez aux élèves de tracer le contour de leur main sur une feuille et d'inscrire sur les doigts ce qui est inscrit sur les doigts du modèle.[2]



8. **Réfléchissez :** Demandez aux élèves de réfléchir silencieusement à ce qu'ils voient sur les cartons enduits de vaseline et d'écrire leurs idées sur le dessin de leur main.

9. **À deux :** Demandez aux élèves de discuter à deux de leurs idées pendant une minute.

10. **Partagez :** Demandez à deux ou trois élèves de partager leurs idées avec la classe.

Restructuration : Carrousel (30 min)

11. **Divisez** les élèves en groupes de cinq (5) ou moins et fourni un marqueur à leur poste de départ.

12. **Lizez** les instruction de l'activité du carrousel.

13. **Dirigez** l'activité jusqu'à ce qu'ils retournent à leur poste de départ.

14. **Passez** les lectures pour le carrousel A, B, C, D, E à chaque groupe de départ.

15. **Demandez** aux élèves de lire l'article et de relire leur tableau en indiquant quels éléments sont corrects ou incorrects.

16. **Demandez** à chaque groupe de se lever et de faire part de leurs idées finales à la classe entière.

Application et conclusion (20 min)

17. **Distribuez** le rapport sur la qualité de l'air. Demandez aux élèves d'effectuer l'exercice en classe ou de le finir à la maison.

18. **Montrez** aux étudiants le carton sur lequel la vaseline a été étalée. Demandez-leur de sortir la feuille sur laquelle ils ont tracé leur main.

19. **Discutez**, en classe, d'actions environnementales, scientifiques et technologiques qui pourraient aider à résoudre le problème identifié par l'exercice du carton enduit de vaseline.

Adaptation

- Étalez de la vaseline sur du carton blanc et placez-le dans des bocaux.
- Placez les bocaux à divers endroits, y compris des endroits où vous pensez recueillir de la pollution atmosphérique visible.
- Indiquez le nom de l'endroit sur les bocaux.

Instructions pour le carrousel

- Aujourd'hui, nous faisons un carrousel. Comme vous pouvez le voir, des feuilles ont été installées sur les murs de la classe.
- En groupe, vous circulerez dans la classe pour passer à chaque feuille.
- Vous échangerez alors tout ce que vous savez sur le sujet, le mot clé ou l'expression.
- La difficulté est que vous disposerez de 30 secondes de moins à chaque étape. Vous changerez de poste après 2 minutes au poste de départ, après 1,5 minute à l'affiche suivante, puis après 1 minute au poste suivant et après seulement 30 secondes au poste final.

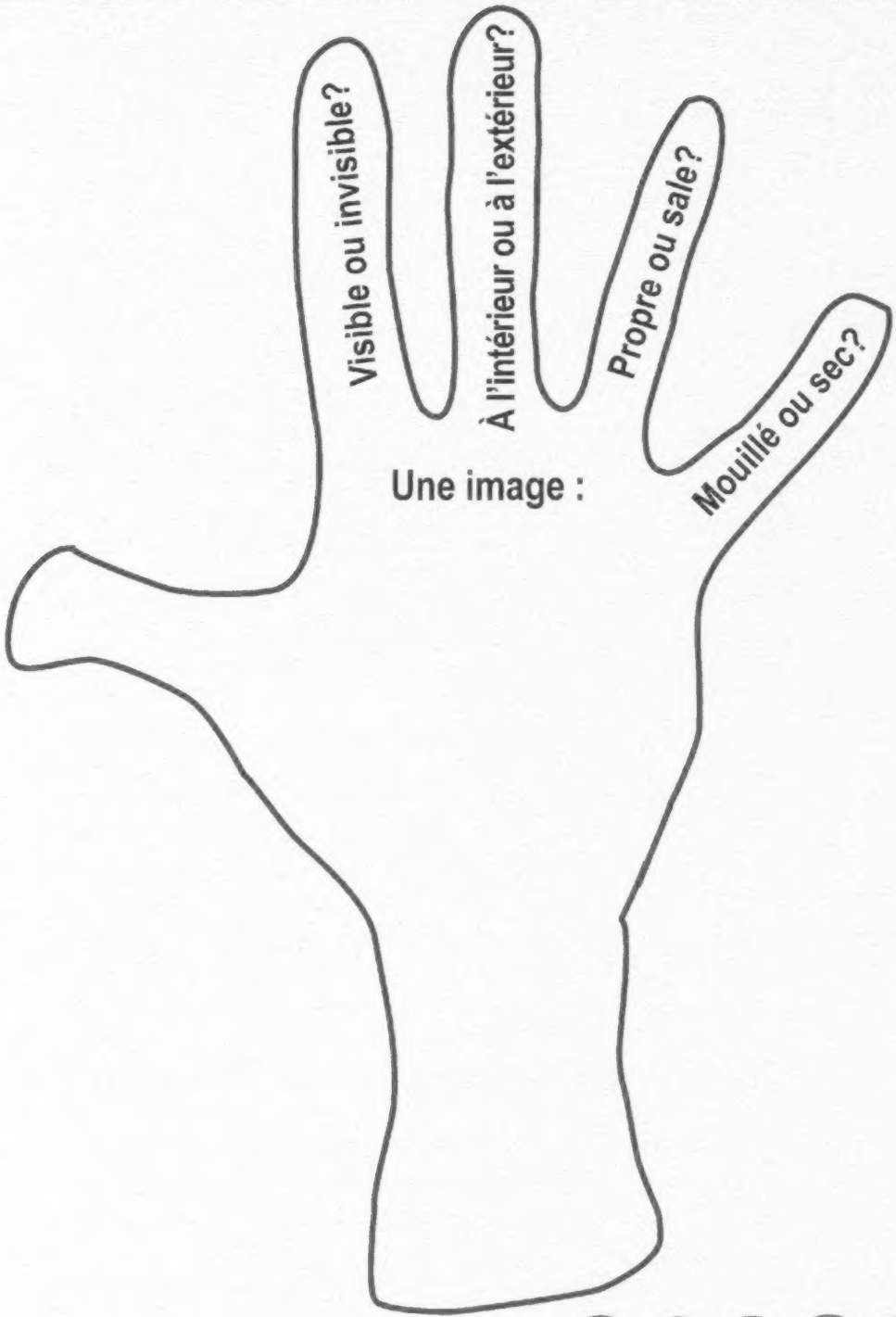
Sources

[1] Adaptation de Jones, M. (1995). Lesson Plans for Teachers. Texas Commission on Environmental Quality.

[2] Adaptation de Preszler, J. (2006). On Target: Strategies that Differentiate Instruction. SD Dept. of Education. www.decd.sa.gov.au/northernadelaide/files/links/9StrategiesThatDifferentia.pdf

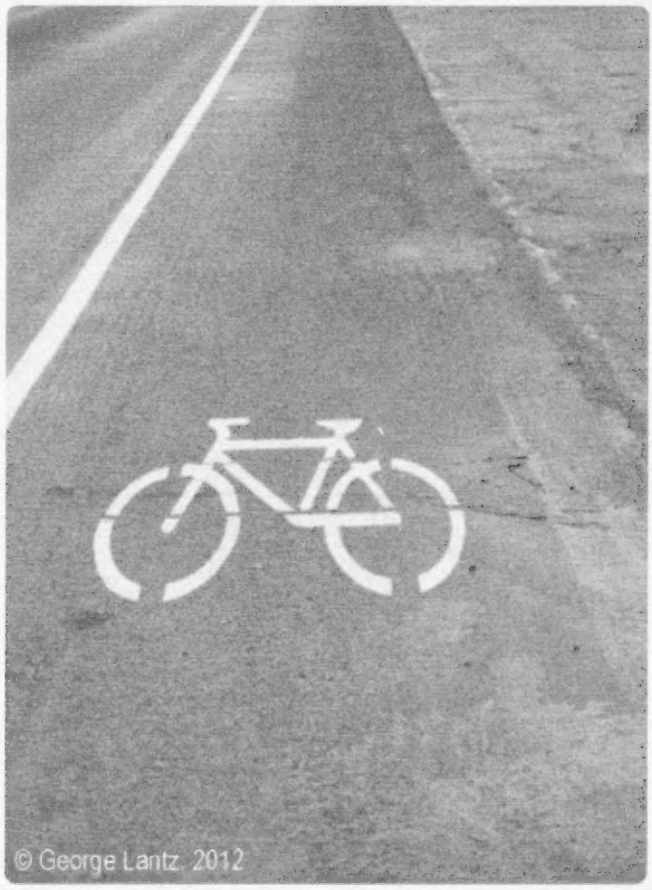
Environnement Canada. Cote air santé Révision en déc. 2011. www.coteairsante.ca.

Haut les mains



agir

A. Réduction des combustibles fossiles



Au lieu de brûler des combustibles fossiles comme du pétrole, du charbon et du gaz naturel pour te déplacer, pourquoi ne pas brûler l'énergie emmagasinée dans ton corps à partir de la nourriture que tu as mangée?

Marche

La marche et la course sont les deux moyens de transport les plus respectueux de l'environnement, en plus de contribuer à un style de vie sain.

Vélo

Évite la pollution atmosphérique en allant et en revenant de l'école à vélo ou en patins à roues alignées. N'oublie pas de porter un casque de vélo et des vêtements que les automobilistes verront facilement.

Transport en commun

Le transport en commun peut t'assurer une forme d'indépendance lorsque tu grandis. Il t'aide à te déplacer librement dans ta ville, est bon marché et permet d'économiser beaucoup d'énergie! Pourquoi ne pas apprendre dès maintenant les itinéraires et règles de sécurité routière avec un adulte?

Covoiturage

Organise du covoiturage avec des amis, des camarades d'école ou des coéquipiers.

Demande aux adultes de ne pas laisser le moteur tourner au ralenti

Il est préférable d'arrêter le moteur d'un véhicule s'il ne se déplace pas pendant plus de 10 secondes. N'oublie pas en outre que la meilleure manière de réchauffer un véhicule est de conduire doucement les cinq premiers kilomètres.

Réduction de l'utilisation d'outils à gaz

Le moteur d'une tondeuse à gazon à essence produit huit fois plus de pollution qu'un moteur de voiture. Il est préférable d'utiliser une tondeuse manuelle; un râteau plutôt qu'un souffleur à feuille, des sécateurs plutôt qu'un taille-bordure. Cela permet de faire davantage d'exercice et moins de bruit!

Ne pas trop chauffer

Conserver le chauffage à 20°C maximum dans la journée et le baisser lorsqu'on sort ou qu'on se couche.

agir

Créer un Pédibus

Un pédibus est un groupe d'enfants se rendant à l'école accompagnés d'un ou de plusieurs adulte(s). Il peut s'agir de deux familles à tour de rôle ou de bénévoles qui suivent l'itinéraire parsemé de points de rencontre.

Allume!

Si toute la population canadienne évitait de laisser les moteurs tourner au ralenti pendant seulement cinq minutes chaque jour, cela permettrait d'éviter à plus de 2 000 000 de tonnes de dioxyde de carbone d'entrer dans l'atmosphère.

Ce serait équivalent au retrait de 380 000 voitures des routes!

Comment t'y prendras-tu pour convaincre les adultes d'éteindre le moteur?

agir

B. Choisir des sources renouvelables

Pour produire de l'énergie électrique, il faut commencer par une autre forme d'énergie

Réfléchis à la manière dont **l'électricité** est produite. Imagine les lignes électriques qui relient ton école à une centrale électrique. Peut-être sais-tu où elle se trouve.

Lorsque tu imagines cette centrale, est-ce qu'elle ressemble à un cube avec de longues cheminées rejetant de la fumée? Ou s'agit-il d'un champ plein d'éoliennes? Peut-être s'agit-il encore d'un bâtiment à côté d'un barrage? Ou bien de panneaux **solaires** sur le toit?

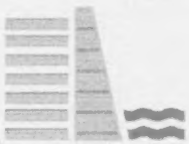
Pour produire de l'énergie électrique, il faut partir d'une autre forme d'énergie. On peut choisir des sources **renouvelables** d'énergie ou **non renouvelables** comme point de départ. La plupart du temps, cette énergie fait tourner une roue ou une turbine (énergie mécanique) et génère de l'électricité (énergie électrique ou électricité). Parfois, l'énergie est recueillie et emmagasinée d'une autre manière, telle que par des panneaux **solaires** qui captent l'énergie lumineuse. Les scientifiques essaient toujours d'inventer de nouvelles technologies qui captent, entreposent et convertissent l'énergie de manière efficace.

Ressources naturelles renouvelables utilisées pour produire de l'électricité

Énergie du courant

Énergie marémotrice

Énergie éolienne


Énergie hydraulique

Biomasse

Géothermie

Énergie solaire

Ressources naturelles non renouvelables utilisées pour produire de l'électricité

Gaz naturel

Pétrole

Charbon

Énergie nucléaire

Type d'énergie

- Énergie lumineuse
- Énergie de hauteur ou de position (potentielle)
- Énergie du mouvement (cinétique)
- Énergie thermique

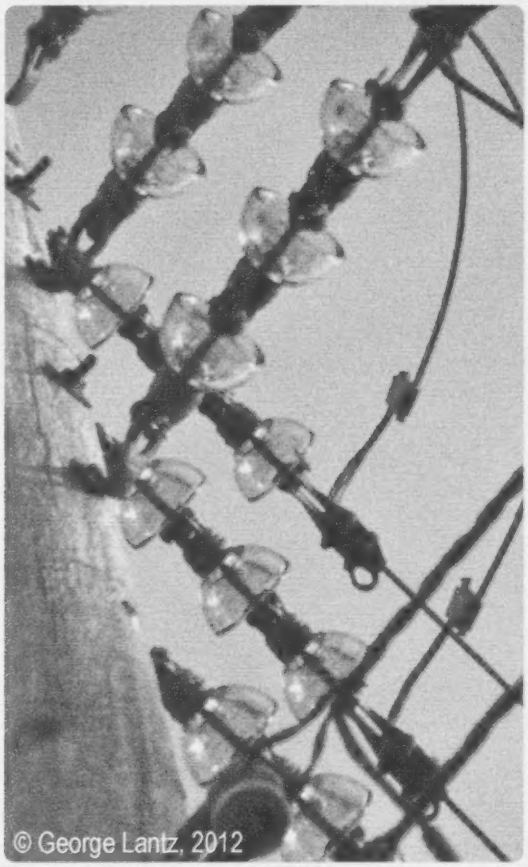
Allume!

Pour produire de l'électricité, il faut :

- Une source d'énergie (thermique, lumineuse, potentielle ou cinétique)
- Une technologie pour capturer, entreposer et convertir la source d'énergie en énergie électrique

Est-il préférable de rechercher une nouvelle source d'énergie ou une nouvelle technologie?

C. Consommer moins d'électricité


© George Lantz, 2012

Utiliser des réglages automatiques : des capteurs et d'autres technologies permettent d'éteindre automatiquement les appareils ou de réduire leur consommation électrique.

Éteins les lumières lorsque tu n'en as pas besoin

Tu peux économiser de l'électricité (et de l'argent) en éteignant les lumières lorsque personne ne s'en sert. Tu peux même souhaiter utiliser des détecteurs qui éteignent et allument automatiquement la lumière.

Baisse le chauffage lorsque tu n'en as pas besoin

C'est toujours une bonne idée de régler le thermostat à une température plus basse lorsque personne n'est à la maison. Tu produiras ainsi moins de pollution atmosphérique, que tu utilises un chauffage électrique ou une autre forme de chauffage, tel que le mazout.

Utilise des ampoules écoénergétiques

Si tu pouvais obtenir la même quantité de lumière en utilisant moins d'électricité, le ferais-tu? C'est exactement ce que tu peux faire et c'est très simple. Une ampoule incandescente de 60 W consomme bien plus d'électricité qu'une ampoule à diode LED de 8 ou 9 W, même si elles produisent toutes deux la même quantité de lumière. Passe à des ampoules écoénergétiques et utilise un éclairage ponctuel plutôt que de garder toutes les lumières allumées.

Eau chaude

Certains chauffe-eau chauffent l'eau à l'électricité. Baisse sa température et il utilisera moins d'électricité. Un robinet d'eau chaude qui fuit peut gaspiller jusqu'à 13 000 litres d'eau par an. Réparer les robinets permet d'économiser l'énergie nécessaire à chauffer l'eau des chauffe-eau.

Lave tes vêtements de manière écologique

Lorsque c'est possible, étends tes vêtements à l'extérieur pour les sécher, plutôt que d'utiliser une sécheuse. Pense à la quantité d'électricité qu'utilise une sécheuse par rapport à l'air frais! Si l'eau est chauffée à l'électricité, lave tes vêtements à l'eau froide. Lors de l'achat d'une nouvelle machine à laver ou d'une sécheuse, envisage d'acheter des appareils écoénergétiques.

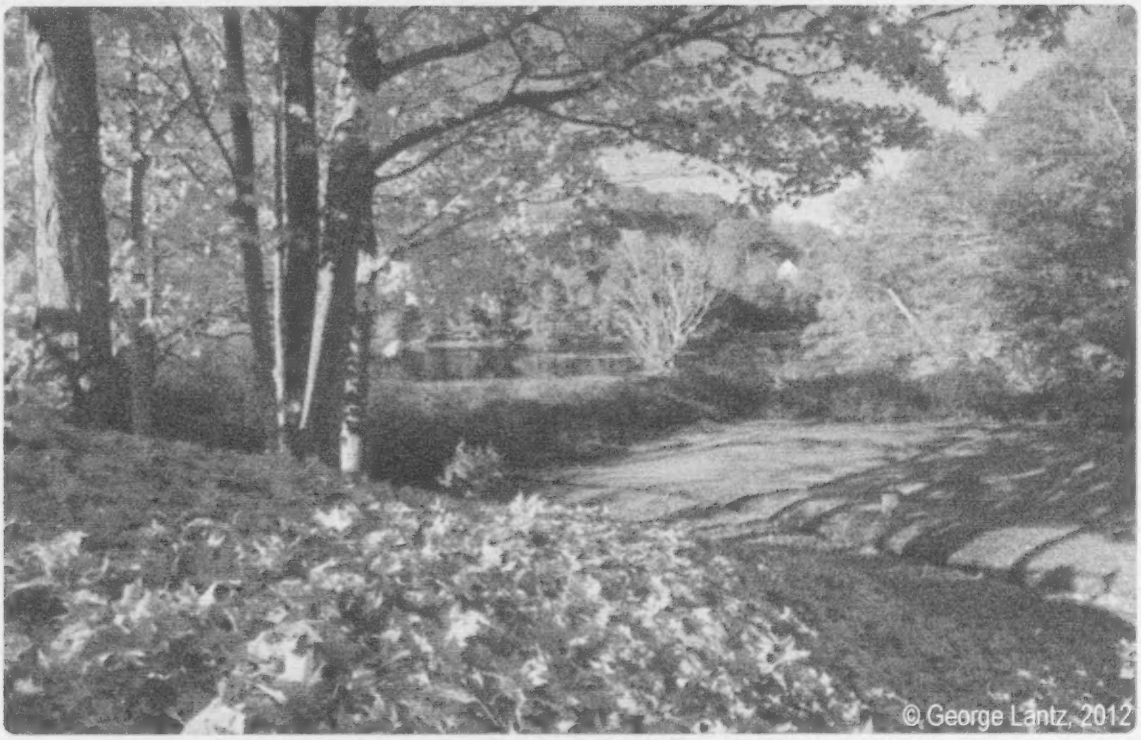
Éteins les appareils

Éteins ou débranche ton ordinateur et ton téléviseur lorsque tu ne t'en sers pas. Il est préférable de les régler pour qu'ils passent directement en mode veille, au cas où tu oublies de les éteindre.

Utilise un ventilateur

Au lieu d'utiliser la climatisation, essaie d'utiliser un ventilateur. Si tu ne peux pas t'en passer, règle le climatiseur à 1 ou 2 degrés de plus que d'habitude.

D. Éviter de brûler



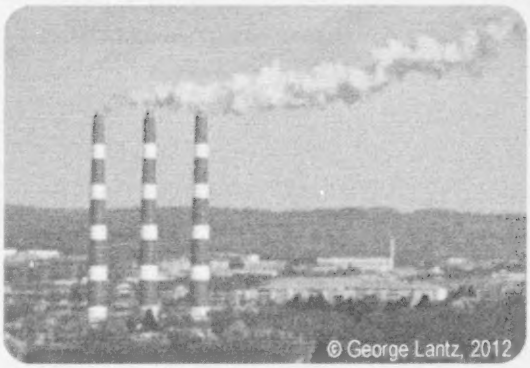
Si ta cour est couverte de feuilles et de branchages, composte-les plutôt que de les brûler. Cela sera bien meilleur pour l'air et pour ton jardin. Si ta ville propose un programme de compostage communautaire, tu peux déposer tes déchets organiques dans la benne de compostage.

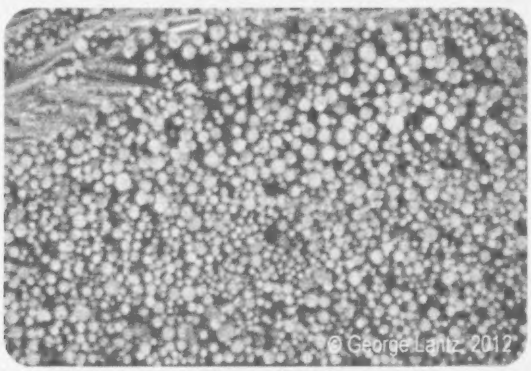
Réduis tes déchets à la source en évitant d'utiliser trop d'emballage et recycle tout ce que tu peux. Ne brûle jamais de plastiques, de pneus, de bois peint et d'autres déchets. Ils dégagent des substances toxiques.

Lors de l'utilisation d'un poêle à bois ou d'une cheminée, assure-toi que la combustion est efficace pour qu'elle dégage aussi peu de fumée que possible.

Conseils d'utilisation d'un poêle à bois

- Vérifie la CAS avant de prendre la décision d'allumer le feu. N'allume jamais de feu si la CAS est déjà élevée.
- Assure-toi que le bois a correctement séché dans un endroit sec pendant au moins six mois. Le bois humide dégage beaucoup de fumée.
- Ne brûle pas de bois traité ou peint. Même recommandation pour le bois de plage. La fumée du bois de plage comprend des dioxines qui sont très toxiques.
- Ne surcharge pas ton poêle avec trop de bois et assure-toi qu'il dispose d'assez d'air.
- N'allume pas un feu lorsque la fumée ne peut pas s'échapper (par ex., lors d'une inversion de température).
- Prends connaissance des périodes d'interdiction de feux dans ta collectivité et respecte les règles.





Le savais-tu?

Les **particules fines** proviennent de la combustion, qu'il s'agisse de ressources **renouvelables** ou **non renouvelables**.

Les $PM_{2,5}$ sont les plus préoccupantes car elles sont si petites qu'elles peuvent pénétrer jusqu'aux alvéoles des poumons. Elles sont particulièrement dangereuses pour les populations à risque, telles que les enfants.

C'est pourquoi les $PM_{2,5}$ sont l'un des trois polluants mesurés par la **CAS**.

www.coteairsante.ca

agir

E. Pense aux ressources renouvelables

© George Lantz, 2012

Lorsque tu achètes quelque chose, réfléchis au cycle de vie complet du produit. De quoi est-il constitué? Quelles sont les matières premières? Sont-elles renouvelables ou non renouvelables? Proviennent-elles de la région ou d'une autre partie du monde?

Pense aux démarches nécessaires pour te livrer un article. Quelles ressources **renouvelables** ou **non renouvelables** sont utilisées pout extraire et transformer les matières premières?

Quelles ressources sont utilisées pour fabriquer le produit et le distribuer dans les magasins et te le vendre? Que se passe-t-il lorsque tu l'utilises? S'agit-il de quelques chose que tu peux réutiliser ou recycler ou terminera-t-il dans une décharge?

Si possible, achète des produits locaux fabriqués à partir de ressources **renouvelables**. Essaie de choisir des produits sans trop d'emballage. Un repas moyen parcourt 2 500 kilomètres pour atteindre ton assiette. Pour y arriver, les ingrédients du repas ont probablement été transportés par des moyens alimentés par des combustibles fossiles, tels que des véhicules à moteur, des avions, des trains et des navires. Lorsque nous achetons des produits locaux, nous réduisons la durée du trajet des produits, ce qui contribue à réduire la pollution, notamment la **pollution atmosphérique**.

Même si tu utilises des produits fabriqués à partir de ressources **renouvelables**, n'oublie pas qu'elles doivent être renouvelées! Plante un arbre ou crée un jardin chez toi ou à l'école. Les arbres et les plantes absorbent du dioxyde de carbone, un gaz à effet de serre, et le convertissent en oxygène, dont nous avons besoin pour respirer. (Ce processus s'appelle la photosynthèse.) Il s'agit également de filtres à air naturels qui décomposent les polluants et réduisent la poussière. Les arbres fournissent en outre de l'ombre et rafraîchissent ainsi des bâtiments en été sans nécessiter de climatisation. Ils protègent également du **vent** en **hiver**.

agir

Plante un arbre

Invite un pépiniériste à venir parler des divers types d'arbres et des conditions dans lesquelles ils prospèrent.

Recherche en ligne ce dont les arbres de ton écozone ont besoin pour survivre et quels arbres sont les meilleurs filtres à air naturels. Si aucun arbre ne peut vivre dans ton écozone, réfléchis à d'autres mesures que tu pourrais prendre.

Demande conseil sur l'endroit idéal où planter un arbre près de ton école.

Décide d'une consécration appropriée pour l'arbre.

Obtiens l'autorisation du directeur de l'école.

Organise une levée de fonds, demande des subventions ou recherche des dons auprès des entreprises locales.

Demande aux parents d'élèves d'assister à la cérémonie de consécration.

Devoir

respirer

Les actions environnementales sont simplement des choix qui prennent en considération l'environnement.

La plupart du temps, les gens essaient de prendre les meilleures décisions avec les informations et les technologies dont ils disposent. La clé est de repenser nos choix au fil du temps.

1 Réfléchis à un choix dont tu disposes aujourd'hui et qui n'était pas possible il y a 5, 20, 50 ou 100 ans. Imagine ensuite ce que tu penseras dans vingt ans par rapport à certaines décisions prises aujourd'hui. Réfléchis à la façon dont tes choix influencent la qualité de l'air. Il peut s'agir de ***répercussions directes*** ou ***indirectes***, en fonction de la manière dont les produits ou services sont fabriqués, entreposés, distribués, utilisés et jetés. Réfléchis aux ressources renouvelables ou non renouvelables utilisées (ou préservées) grâce à ce choix.

2 Remplis le mini rapport (p.34) pour décrire une situation de bon ou de mauvais choix pour l'environnement, grand ou petit, passé ou présent.

Considère les informations suivantes sur la **CAS** et souviens-toi que tu peux t'informer de la CAS pour ta région sur le site Web météo d'Environnement Canada :

- Environnement Canada et Santé Canada ont créé la **CAS** car la **pollution atmosphérique** présente des risques pour l'environnement et la santé.
- La CAS tient compte des **particules fines** ($PM_{2.5}$), de l'**ozone troposphérique** (O_3) et du **dioxyde d'azote** (NO_2).
- Il n'est pas toujours possible de voir ces polluants; il faut donc vérifier les prévisions quotidiennes de la **CAS**.
- Lorsque la **CAS** est élevée, le risque est élevé.
- Tu peux faire des choix de style de vie active en te basant sur la **CAS**. Si la **CAS** est basse, c'est une situation idéale pour des activités en plein air. Si la **CAS** est élevée, peut-être devrais-tu choisir des activités extérieurs moins exigeantes.
- La **CAS** comprend des informations sur la santé de tous, notamment des groupes à risque.
- Pour de plus amples détails sur la **CAS** : www.coteairsante.ca.
- Pour vérifier la **CAS**, accède au site Web Météo d'Environnement Canada, www.meteo.gc.ca.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	+
Risque faible (1-3)			Risque moderéré (4-6)				Risque élevé (7-10)			Risque très élevé

Risque pour la santé	CAS	Messages relatifs à la santé	
		Population à risque	Population générale
Faible	1 à 3	Profitez de vos activités habituelles en plein air.	Qualité de l'air idéale pour les activités en plein air.
Modéré	4 à 6	Envisagez de réduire ou de reporter les activités exténuantes en plein air si vous éprouvez des symptômes.	Aucun besoin de modifier vos activités habituelles en plein air à moins d'éprouver des symptômes comme la toux et une irritation de la gorge.
Élevé	7 à10	Réduisez ou reportez les activités exténuantes en plein air. Les enfants et les personnes âgées devraient également modérer leurs activités.	Envisagez de réduire ou de reporter les activités exténuantes en plein air si vous éprouvez des symptômes comme la toux et une irritation de la gorge.
Très élevé	Plus de 10	Évitez les activités exténuantes en plein air. Les enfants et les personnes âgées devraient également éviter de se fatiguer en plein air.	Réduisez ou reportez les activités exténuantes en plein air,particulièrement si vous éprouvez des symptômes comme la toux et une irritation de la gorge.

Choix : _____

Coche l'une des cases :

☐ Bon choix en fonction des informations et de la technologie d'aujourd'hui

☐ Mauvais choix en fonction des informations et de la technologie d'aujourd'hui

Lieu : _____

Polluant :

Source : _____

Coche l'une des cases :

☐ Renouvelables ☐ Non renouvelables

Coche les cases pertinentes

☐ Il est possible de déterminer la CAS en regardant l'air.

☐ Tu peux connaître la CAS en la vérifiant en ligne.

☐ Il est possible de déterminer la CAS en sentant l'air.

Décris la qualité de l'air dans la situation

Énumère ou dessine :

Comment ce choix influera-t-il sur la santé?

Coche les sujets concernés :

☐ les humains

☐ d'autres mammifères

☐ d'autres animaux (par ex., oiseaux, poissons)

Coche les systèmes concernés :

☐ respiratoire

☐ circulatoire

☐ squelette

☐ immunitaire

☐ digestif

Coche le délai de ces répercussions sur la santé :

☐ court terme

☐ long terme

Que dirais-tu ou ferais-tu pour améliorer encore les décisions prises dans cette situation? _____

Activité d'approfondissement

Organisation d'une journée *À l'école à pied* au sein de ton école

L'objectif de cette journée *À l'école à pied* est d'inciter autant d'élèves que possible à utiliser d'autres modes de transport. La marche, mais également le vélo et les patins à roues alignées sont des options possibles.

- Détermine des itinéraires sans risque jusqu'à l'école et discute des règles essentielles de sécurité.
- Inclus le vélo et d'autres modes de transport.
- Discute de tes idées avec la direction de l'école, les enseignants et les parents.
- Désigne une journée, peut-être pendant la semaine internationale *À l'école à pied*, début octobre, pour le Jour de la Terre (22 avril) ou la Journée de l'air pur (premier mercredi de juin).
- Organise un défi amical avec une autre école ou un concours entre plusieurs classes.
- Fais des affiches et des brochures à emporter à la maison. Exprime clairement que les jeunes enfants doivent être accompagnés d'un adulte.
- Demande à des parents d'accueillir les élèves marcheurs, de prendre des photos et peut-être de distribuer des autocollants ou des rubans.
- Compte le nombre d'élèves qui viennent à l'école sans automobile et le nombre d'élèves par classe.
- Distribue des prix à la classe ou à l'école gagnante.

Des réponses pour Allume!

Leçon 1

p.13

Le bon ozone se trouve au-dessus des nuages, dans la stratosphère, laquelle se situe au-dessus de la troposphère. Le mauvais ozone se trouve en dessous des nuages, au niveau du sol.

p.15

Les jeunes enfants font partie des groupes les plus touchés, car ils respirent une plus grande quantité d'air par kilogramme que les adultes. Leur rythme métabolique élevé et leur jeune système immunitaire les rendent plus sensibles à la pollution atmosphérique.

p.17

Les réponses varieront. Les étudiants doivent considérer les avantages et les inconvénients des sources d'énergie, telles que l'approvisionnement actuel et futur, le coût, la sécurité, les impacts environnementaux, les émissions, ainsi que la capacité de les produire au sein du Canada (sécurité énergétique).

p.19

Les étiquettes, du haut au bas : PM_{10}, $PM_{2,5}$.

La pollution peut se dissoudre dans l'eau pour former des pluies acides.

Diffusion.

Leçon 2

p.25

Les réponses varieront. Les étudiants devraient songer à la possibilité de documenter les stratégies de marketing social, telles que les incitatifs, la communication personnelle, et les dirigeants du quartier. Les étudiants devraient également songer aux différentes façons dont ils influencent régulièrement leurs parents.

p.27

Les réponses varieront. La plupart des étudiants soutiendront qu'il est plus facile d'élaborer une nouvelle technologie que de trouver une nouvelle source d'énergie. Or, la plupart de la recherche sur l'énergie recoupe probablement ces deux éléments. Par exemple, à l'Université de Calgary, une ingénieure chimiste travaille à l'élaboration de nouvelles technologies pour utiliser le pétrole enfoui profondément provenant des sables bitumineux. En même temps, elle dirige une équipe afin d'explorer la gazéification d'arbres morts – une source prometteuse d'énergie propre.

Résultats d'apprentissage ou attentes des programmes provinciaux et territoriaux

Les élèves devraient :

Alberta

Cinquième année Thème D - La météo

- reconnaître que l'activité humaine peut influer sur le climat, et spécifier les actions qui sont associées à l'effet de serre.

Colombie-Britannique

Cinquième année

- analyser la façon dont les ressources vivantes et non vivantes sont exploitées en Colombie-Britannique;
- décrire les conséquences sur l'environnement de l'exploitation des ressources vivantes et non vivantes en Colombie-Britannique;
- analyser la façon dont les relations qu'entretiennent les peuples autochtones avec l'environnement se traduit par un sens des responsabilités à l'égard des ressources naturelles.

Sixième année

- distinguer les sources d'énergie électrique renouvelables des sources non renouvelables.

Île-du-Prince-Édouard

Cinquième année, Sciences de la Terre et de l'espace : Le temps qu'il fait; Questions environnementales

- énumérer des exemples de phénomènes météorologiques qui sont étudiés actuellement (105-1);
- reconnaître les effets positifs et négatifs des technologies qui modifient les conditions atmosphériques et l'environnement (108-1);
- décrire comment les études sur la destruction de la couche d'ozone, le réchauffement climatique et l'augmentation des pluies acides ont conduit à de nouvelles inventions et à une réglementation plus sévère sur les émissions de gaz par les véhicules, les usines et autres technologies polluantes (106-4).

Sixième année, Sciences physiques : L'électricité

- identifier et faire une recherche sur diverses méthodes de production d'électricité (passées, présentes et futures) et décrire l'impact de ces méthodes sur l'environnement (303-28, 105-3, 108-8);
- identifier et expliquer les sources d'électricité comme étant renouvelables et non renouvelables (303-29);
- identifier et expliquer différents facteurs qui pourraient contribuer à une diminution de la consommation d'énergie électrique au foyer et à l'école, et comment cela pourrait contribuer à protéger l'environnement (108-5, 303-30).

Manitoba

Cinquième année, Regroupement thématique 3 : L'électricité

- 5-1-15 expliquer comment des choix personnels et les milieux naturels ou artificiels peuvent influencer la santé des humains. GLO : B3, B5, C4, D1

Cinquième année, Regroupement thématique 3 : L'électricité

- 6-3-16 nommer des sources d'énergie renouvelables et non renouvelables, et discuter des avantages et des inconvénients des unes et des autres. GLO : B5, E4

Nouveau-Brunswick

Cinquième année, Sciences de la Terre et de l'espace : Le temps qu'il fait; Questions environnementales

- énumérer des exemples de phénomènes météorologiques qui font actuellement l'objet d'une étude (105-1);
- reconnaître les effets positifs et négatifs des technologies qui modifient les conditions atmosphériques et l'environnement (108-1);
- décrire comment les études sur la destruction de la couche d'ozone, le réchauffement climatique et l'augmentation des pluies acides ont conduit à de nouvelles inventions et à une réglementation plus sévère sur les émissions de gaz par les véhicules, les usines et autres technologies polluantes (106-4).

Sixième année, Sciences physiques : L'électricité

- identifier et faire une recherche sur diverses méthodes de production d'électricité (passées, présentes et futures) et décrire l'impact de ces méthodes sur l'environnement (303-28, 105-3, 108-8);
- identifier et expliquer les sources d'électricité comme étant renouvelables et non renouvelables (303-29);
- identifier et expliquer différents facteurs qui pourraient contribuer à une diminution de la consommation d'énergie électrique au foyer et à l'école, et comment cela pourrait contribuer à protéger l'environnement (108-5, 303-30).

Nouvelle-Écosse

Cinquième année, Sciences de la Terre et de l'espace : Le temps qu'il fait; Questions environnementales

- énumérer des exemples de phénomènes météorologiques qui sont étudiés actuellement (105-1);
- reconnaître les effets positifs et négatifs des technologies qui modifient les conditions atmosphériques et l'environnement (108-1).

Sixième année, Sciences physiques : Électricité; Consommation et conservation

- expliquer diverses méthodes permettant de produire de l'électricité, à partir de ressources renouvelables et non renouvelables (105-3,303-28, 303-29);
- décrire comment nos actions pourraient contribuer à une diminution de la consommation d'énergie électrique dans notre environnement (108-5, 108-8, 303-30, 106-3).

Nunavut

Cinquième année : Conservation de l'énergie

- distinguer les sources d'énergie électrique renouvelables des sources non renouvelables;
- démontrer une compréhension de l'importance de la conservation de l'énergie relativement à la consommation raisonnée des sources d'énergie renouvelables et non renouvelables;
- énumérer les formes d'énergie (par ex., mécanique, électrique) utilisées à la maison, à l'école et dans la collectivité et déterminer la source énergétique pour chacune (bois, charbon, cours d'eau, etc.)

Sixième année : Électricité, énergie et contrôle

- énumérer les utilisations de l'électricité à la maison et dans la collectivité et évaluer les répercussions de ces utilisations sur la qualité de vie et sur l'environnement;
- énumérer les différentes manières dont l'électricité est produite et évaluer l'effet des divers modes de production sur les ressources naturelles et les êtres vivants dans l'environnement.

Ontario

Énergie et contrôle, Cinquième année : Conservation de l'énergie

Attentes générales :

- démontrer une compréhension de l'importance de la conservation de l'énergie relativement à la consommation raisonnée des sources d'énergie renouvelables et non renouvelables.

Attentes spécifiques :

- distinguer des sources d'énergie renouvelables de sources d'énergie non renouvelables;
- formuler des questions et identifier des besoins et des problèmes relativement à la protection de l'environnement naturel et explorer les réponses et solutions possibles;
- décrire les manières dont nous utilisons les diverses ressources naturelles comme sources d'énergie et évaluer l'effet de leur utilisation sur les environnements naturels et non naturels.

Énergie et contrôle, Sixième année : Électricité :

Attentes générales :

- énumérer les utilisations de l'électricité à la maison et dans la communauté et évaluer les répercussions de ces utilisations sur la qualité de vie et sur l'environnement;

Attentes spécifiques :

- formuler des questions et identifier des besoins et des problèmes relativement aux propriétés ou utilisations de l'énergie électrique;
- énumérer des sources d'électricité et indiquer si ces sources sont renouvelables ou non renouvelables

Québec

Savoirs essentiels Cycle 2 et 3 - La Terre et l'Espace

Compétence 2 :

- proposer des explications ou des solutions à des problèmes scientifiques ou technologiques.

Énergie, Les sources d'énergie (cycles 2 et 3)
La transformation de l'énergie

- énergies renouvelables (Cycle 2)
- énergies non renouvelables (Cycle 3)

Saskatchewan

Cinquième année, Sciences physiques : La météo (ME)

- ME5.3 (Indicateur C) Analyser l'impact de la météo sur la société et l'environnement, y compris les technologies qui aident les humains à tenir compte des conditions météorologiques.

Sixième année, Sciences physiques : Comprendre l'électricité (EL)

- EL6.1 Déceler des effets de l'utilisation de l'électricité sur la Saskatchewan, y compris sur l'individu, la société, l'économie et l'environnement et proposer des moyens permettant de réduire ces effets. [PC, PD]

Terre-Neuve-et-Labrador

Sixième année, Sciences physiques : L'électricité

- identifier et expliquer les sources d'électricité comme étant renouvelables ou non renouvelables
- identifier et expliquer différents facteurs qui pourraient contribuer à une diminution de la consommation d'énergie électrique au foyer et à l'école

Territoires du Nord-Ouest

Cinquième année : Conservation de l'énergie

- distinguer les sources d'énergie électrique renouvelables des sources non renouvelables;
- démontrer une compréhension de l'importance de la conservation de l'énergie relativement à la consommation raisonnée des sources d'énergie renouvelables et non renouvelables;
- énumérer les formes d'énergie (par ex., mécanique, électrique) utilisées à la maison, à l'école et dans la collectivité et déterminer la source énergétique pour chacune (bois, charbon, cours d'eau, etc.)

Sixième année, Électricité : Énergie et contrôle

- énumérer les utilisations de l'électricité à la maison et dans la collectivité et évaluer les répercussions de ces utilisations sur la qualité de vie et sur l'environnement;
- énumérer les différentes manières dont l'électricité est produite et évaluer l'effet des divers modes de production sur les ressources naturelles et les êtres vivants dans l'environnement.

Yukon

Cinquième année

- analyser la façon dont les ressources vivantes et non vivantes sont utilisées au Yukon;
- analyser la façon dont les relations qu'entretiennent les peuples autochtones avec l'environnement se traduit par un sens des responsabilités à l'égard des ressources naturelles;
- décrire les effets environnementaux potentiels de l'utilisation de ressources vivantes et non vivantes au Yukon.

Sixième année

- distinguer les sources d'énergie électrique renouvelables des sources non renouvelables.

Alberta Éducation Elementary Science (1996)
www.education.alberta.ca/media/646624/prog_ele.pdf

Ministère de l'Éducation de la Colombie-Britannique (2005).
www.bced.gov.bc.ca/irp/pdfs/sciences/f_2005scik7_5.pdf

Ministère de l'Éducation de l'Île-du-Prince-Édouard
www.gov.pe.ca/eecd/index.php3?number=1025899&lang=F

Ministère de l'Éducation du Manitoba
www.edu.gov.mb.ca/m12/frpub/ped/sn/5-8/reg_thematiques.html

Ministère de l'Éducation du Nouveau-Brunswick
www.gnb.ca/0000/francophone-f.asp

Ministère de l'Éducation de la Nouvelle-Écosse
www.ednet.ns.ca

Ministère de l'Éducation du Nunavut
www.edu.gov.nu.ca

Ministère de l'Éducation de l'Ontario
www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/elementary/index.html

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec
www.mels.gouv.qc.ca/sections/programmeFormation/primaire/

Ministère de l'Éducation de la Saskatchewan
www.curriculum.gov.sk.ca/index.jsp?lang=fr

Programme de sciences au niveau élémentaire pour Terre-Neuve-et-Labrador
www.ed.gov.nl.ca/edu/k12/french/immersion/sciences/Prog4-6/grade5.pdf

Ministère de l'Éducation des Territoires du Nord-Ouest
www.ece.gov.nt.ca/

Ministère de l'Éducation du Yukon
www.education.gov.yk.ca/fr/

www.ec.gc.ca

Pour des renseignements supplémentaires :

Environnement Canada
Informathèque
10, rue Wellington, 23e étage
Gatineau (Québec) K1A 0H3
Téléphone : 1-800-668-6767 (au Canada seulement) ou 819-997-2800
Télécopieur : 819-994-1412
ATS : 819-994-0736
Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca